

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年2月5日 (05.02.2004)

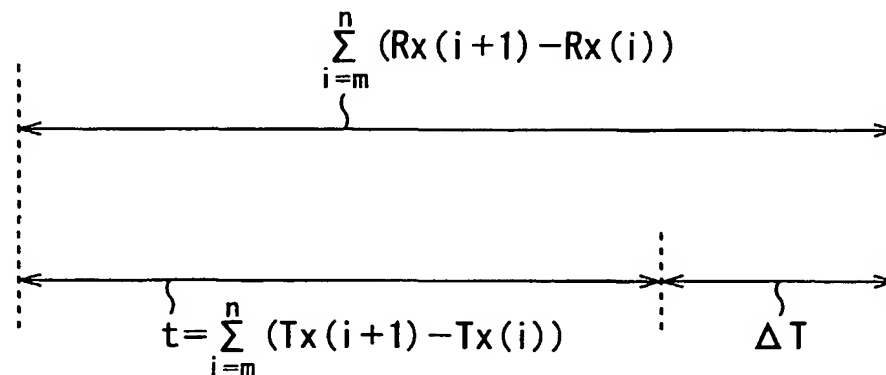
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/012402 A1

- (51) 国際特許分類: H04L 12/56 川区 北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 南浜 真二 (MINAMIHAMA, Shinji) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/008692
- (22) 国際出願日: 2003 年 7 月 9 日 (09.07.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-221130 2002 年 7 月 30 日 (30.07.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 稲本 義雄 (INAMOTO, Yoshio); 〒160-0023 東京都新宿区西新宿 7 丁目 1 1 番 1 8 号 7 1 1 ビルディング 4 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮澤 智司 (MIYAZAWA, Satoshi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE AND METHOD, RECORDING MEDIUM, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラム



(57) Abstract: An information processing device, information processing method, recording medium, and program. There occurs a substantial error represented by a difference ΔT between an integrated value $\sum (Rx(i+1) - Rx(i))$ of Rx interval of reception times Rx of TS packets in the upper stage of Fig. 3 and an integrated value $\sum (Tx(i+1) - Tx(i)) (=t)$ of time stamps Tx of the TS packets. For every number of TS packets occurring when the error ΔT becomes equivalent to unit clock amount, unit clock time is added to or subtracted from the time stamps Tx of the following TS packets to adjust the time stamps Tx, thereby correcting time deviation from the reception times Rx of TS packets. This is applicable especially to stream data transmitting/receiving devices.

(57) 要約: 本発明は、情報処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラムに関する。図 3 の上段の各 TS パケットの受信時刻 Rx の Rx インターバルの積算値 $\sum (Rx(i+1) - Rx(i))$ と、各 TS パケットのタイムスタンプ Tx の積算値 $\sum (Tx(i+1) - Tx(i)) (=t)$ との間には、差分 ΔT で示す実質的な誤差が生じる。この誤差 ΔT が 1 クロック分となるときの TS パケット数毎に、それ以降の TS パケットのタイムスタンプ Tx に 1 クロック分の時間を加算、または、減算して、タイムスタンプ Tx を調整することで、TS パケットの受信時刻 Rx との時間のずれを補正する。本発明は、特に、ストリームデータの送受信装置に適用することができる。

明細書

情報処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラム

技術分野

- 5 本発明は、情報処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラムに関し、特に、ストリームデータを、ネットワークを介して受信する際に生じる、ストリームデータに付されたタイムスタンプとのクロック誤差を調整して、補正できるようにした情報処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラムに関する。

10 背景技術

インターネットおよび IP (Internet Protocol) 関連などのネットワーク技術の継続成長によって、IP ベースのネットワークを介したストリームデータの送受信の要求が高まりつつある。

- 15 ネットワークを介したストリームデータの送受信処理は、例えば、ライブ(同時実況)中継放送、または録画した遠隔学習用画像の転送、IP ネットワークを介したパーソナルコンピュータへのテレビ放送などに応用される。このような、ストリームデータの送受信処理は、一般に、インターネットを介して実行される。

ところで、インターネットを介したデータの通信、例えば、TCP/IP

- 20 (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) などでは、「プル(pull)」モードと呼ばれる通信方法が使用されており、データを転送するのに最適となるように設計されている。プルモードとは、送信側の装置と受信側の装置が相互に通信し、送信側の装置から送信されてくるデータを受信側の装置がバッファリングする際、オーバーフローしそうになると、送信側の装置が送信速度を低下させ、受信側の装置がアンダーフローしそうになると送信側の装置が通信
25 速度を上げるなど、バッファリングに必要な状態を維持できるように通信させるモードである。

このため、ポイント・トゥ・ポイントで接続された端末間のインターネットを

介した通信処理においては、ストリームデータの転送中に遅延が生じることがあっても、受信側の装置と送信側の装置との間でストリームデータの再生に障害が発生しない構成となっている。

5 しかしながら、デジタル A/V 放送サービスなどでは、リアルタイムでのストリームデータの配信を目指しているため、大容量の送信チャンネルと必要最小容量の戻りチャンネル（または戻りチャンネルのない）からなる「プッシュ (push)」モードの通信が要求される。ここでいう、プッシュモードとは、送信側の装置が一方的に、受信側の装置にデータを送信するモードを示す。

10 このため、送信側の装置と、受信側の装置間では、ストリームデータの再生に必要なとされるタイムスタンプに記録された再生時刻と、実際にストリームデータが受信された受信時刻との間にジッタが生じてしまう。結果として、このジッタによりバッファオーバーフローやバッファアンダーフローが発生してしまい、通常のデコーダでストリームデータをデコードすることができなくなってしまうという課題があった。

15 また、送信側の装置と受信側の装置が、それぞれに自らの動作に必要なクロックを備えているが、一般に、受信側の装置（クライアントコンピュータなど）は、クロック精度が保証されていないため、送信側の装置で符号化されたストリームデータに含まれる再生時刻の情報と、受信側の装置でストリームデータを受信したときの受信時刻を比較した場合、一致しないと言ったことが生じてしまうこと
20 があり、受信側の装置において、ストリームデータを正確に復号できない恐れがあるという課題があった。

 さらに、SONET/SDH (Synchronous Optical Network/Synchronous Digital Hierarchy) などのクロックの同期が管理された回線では、データ伝送に係るジッタは、ほぼ 0 に管理されているが、クロックが非同期となっている ATM
25 (Asynchronous Transfer Mode) では、セルの衝突を回避させる目的で、セルの交換機によるセルジッタが発生する。このセルジッタは、国内では 1.5ms 以下、国際的に見ても 2 乃至 3ms 以下に抑えられている。この程度のジッタであ

れば、例えば、MPEG (Moving Picture Experts Group) などで定められている 500ns 以下のジッタ補正を行うために、MPEG デコーダが通常採用している PLL (Phase Locked Loop) などを工夫して回線ジッタを吸収することが可能である。

しかしながら、IP ベースのデータ転送においては、バックボーンと、その末端に存在する装置とを結ぶ LAN (Local Area Network) スイッチや IP ルータなどで大きなジッタが発生する。また、LAN スイッチや IP ルータなどの接続数が増えるに連れて (ホップ数が増えるに連れて)、ジッタは大きくなる。

こういった問題が存在するため、LAN スイッチに代表される機器の性能は向上されてきており、スイッチング自体がハードウェアにより高速で行えるようにされてきているが、複数のポート入力からパケットの衝突が起きた場合、ファーストインファーストアウトの原則に基づいて、バッファに一時的に蓄えられる時間がジッタとなる。

さらに、スイッチングにおいて、ソフトウェアの処理が含まれている場合、その処理に費やされる時間が定まらないため、さらにジッタが増加する。結果として、低遅延のリアルタイムでのストリームデータの転送を考えた場合、ある程度管理された回線を利用する必要があるが、実際のジッタは、10ms 乃至 1sec 程度となるので、従来の PLL を用いた方法では、ジッタの補正が行えず、符号化を行った送信側の装置のクロックを受信側の装置で再現することができない。結果として、受信側の装置では、ストリームデータを正確に再生させることができないという課題があった。

発明の開示

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、ネットワークを介してストリームデータを送信する側の装置が、ストリームデータを符号化するとき使用したクロックを、受信側の装置で補正し、より正確に再現できるようにするものである。

本発明の第 1 の情報処理装置は、ストリームデータより再生時刻を抽出する第

1の抽出手段と、ストリームデータの受信時刻を抽出する第2の抽出手段と、受信時刻と再生時刻の差分を演算する演算手段と、差分に基づいて再生時刻を調整する調整手段とを含むことを特徴とする。

5 本発明の第2の情報処理装置は、ストリームデータの packets 間の再生時刻のインターバルを抽出する第1の抽出手段と、ストリームデータの packets 間の受信時刻のインターバルを抽出する第2の抽出手段と、再生時刻のインターバルと受信時刻のインターバルの差分を演算する演算手段と、差分に基づいて再生時刻を調整する調整手段とを備えることを特徴とする。

前記再生時刻は、タイムスタンプとするようにさせることができる。

10 前記ストリームデータのうち、所定数の連続する packets 間の再生時刻のインターバルを積算し、第1の時間を求める第1の積算手段と、ストリームデータのうち、所定数の連続する packets 間の受信時刻のインターバルを積算し、第2の時間を求める第2の積算手段とをさらに設けるようにさせることができ、演算手段には、第1の時間と第2の時間との差分を演算させるようにすることができ
15 る。

前記第1の時間と第2の時間との差分を平滑化する平滑化手段をさらに設けるようにさせることができる。

前記調整手段には、平滑化手段により平滑化された第1の時間と第2の時間との差分が1クロック分のずれとなる packets 数毎に、再生時刻に1クロック分の
20 時間を加算、または、減算して再生時刻情報を調整させるようにすることができる。

本発明の第1の情報処理方法は、ストリームデータより再生時刻を抽出する第1の抽出ステップと、ストリームデータの受信時刻を抽出する第2の抽出ステップと、受信時刻と再生時刻の差分を演算する演算ステップと、差分に基づいて再生時刻を調整する調整ステップとを含むことを特徴とする。
25

本発明の第2の情報処理方法は、ストリームデータの packets 間の再生時刻インターバルを抽出する第1の抽出ステップと、ストリームデータの packets 間

の受信時刻インターバルを抽出する第2の抽出ステップと、受信時刻のインターバルと再生時刻の差分を演算する演算ステップと、差分に基づいて再生時刻を調整する調整ステップとを含むことを特徴とする。

前記再生時刻は、タイムスタンプとするようにさせることができる。

- 5 前記ストリームデータのうち、所定数の連続するパケット間の再生時刻のインターバルを積算し、第1の時間を求める第1の積算ステップと、ストリームデータのうち、所定数の連続するパケット間の受信時刻のインターバルを積算し、第2の時間を求める第2の積算ステップとをさらに含ませるようにすることができ、演算ステップには、第1の時間と第2の時間との差分を演算させるようにすることができる。
- 10

前記第1の時間と第2の時間との差分を平滑化する平滑化ステップをさらに含ませるようにすることができる。

- 前記調整ステップには、平滑化ステップにより平滑化された第1の時間と第2の時間との差分が1クロック分のずれとなるパケット数毎に、再生時刻に1クロック分の時間を加算、または、減算して再生時刻情報を調整させるようにすることができる。
- 15

- 本発明の第1の記録媒体は、ストリームデータより再生時刻の抽出を制御する第1の抽出制御ステップと、ストリームデータの受信時刻の抽出を制御する第2の抽出制御ステップと、受信時刻と再生時刻の差分の演算を制御する演算制御ステップと、差分に基づいて再生時刻の調整を制御する調整制御ステップとを実行させるためのプログラムが記録されてコンピュータが読み取り可能であることを特徴とする。
- 20

- 本発明の第2の記録媒体は、ストリームデータのパケット間の再生時刻インターバルの抽出を制御する第1の抽出制御ステップと、ストリームデータのパケット間の受信時刻インターバルの抽出を制御する第2の抽出制御ステップと、受信時刻のインターバルと再生時刻の差分の演算を制御する演算制御ステップと、差分に基づいて再生時刻の調整を制御する調整制御ステップとを実行させるため
- 25

のプログラムが記録されてコンピュータに読み取り可能であることを特徴とする。

前記再生時刻は、タイムスタンプとするようにさせることができる。

前記ストリームデータのうち、所定数の連続するパケット間の再生時刻のインターバルの積算を制御し、第1の時間を求める第1の積算制御ステップと、ス

- 5 トリームデータのうち、所定数の連続するパケット間の受信時刻のインターバルの積算を制御し、第2の時間を求める第2の積算制御ステップとをさらに含ませるようにすることができ、演算制御ステップには、第1の時間と第2の時間との差分の演算を制御させるようにすることができる。

- 10 前記第1の時間と第2の時間との差分の平滑化を制御する平滑化制御ステップをさらに含ませるようにすることができる。

調整制御ステップには、平滑化制御ステップにより平滑化が制御された第1の時間と第2の時間との差分が1クロック分のずれとなるパケット数毎に、再生時刻に1クロック分の時間を加算、または、減算して再生時刻情報の調整を制御させるようにすることができる。

- 15 本発明の第1のプログラムは、ストリームデータより再生時刻の抽出を制御する第1の抽出制御ステップと、ストリームデータの受信時刻の抽出を制御する第2の抽出制御ステップと、受信時刻と再生時刻の差分の演算を制御する演算制御ステップと、差分に基づいて再生時刻の調整を制御する調整制御ステップとをコンピュータに実行させることを特徴とする。

- 20 本発明の第2のプログラムは、ストリームデータのパケット間の再生時刻インターバルの抽出を制御する第1の抽出制御ステップと、ストリームデータのパケット間の受信時刻インターバルの抽出を制御する第2の抽出制御ステップと、受信時刻のインターバルと再生時刻の差分の演算を制御する演算制御ステップと、差分に基づいて再生時刻の調整を制御する調整制御ステップとをコンピュータに
25 実行させることを特徴とする。

前記再生時刻は、タイムスタンプとするようにさせることができる。

前記ストリームデータのうち、所定数の連続するパケット間の再生時刻のイン

ターバルの積算を制御し、第 1 の時間を求める第 1 の積算制御ステップと、ストリームデータのうち、所定数の連続するパケット間の受信時刻のインターバルの積算を制御し、第 2 の時間を求める第 2 の積算制御ステップとをさらに含ませるようにさせることができ、演算制御ステップには、第 1 の時間と第 2 の時間との差分の演算を制御させるようにすることができる。

前記第 1 の時間と第 2 の時間との差分の平滑化を制御する平滑化制御ステップをさらに含ませるようにすることができる。

前記調整制御ステップには、平滑化制御ステップにより平滑化が制御された第 1 の時間と第 2 の時間との差分が 1 クロック分のずれとなるパケット数毎に、再生時刻に 1 クロック分の時間を加算、または、減算して再生時刻情報の調整を制御させるようにすることができる。

本発明の第 1 の情報処理装置および方法、並びにプログラムにおいては、ストリームデータより再生時刻が抽出され、ストリームデータの受信時刻が抽出され、受信時刻と再生時刻の差分が演算され、差分に基づいて再生時刻が調整される。

本発明の第 2 の情報処理装置および方法、並びにプログラムにおいては、ストリームデータのパケット間の再生時刻のインターバルが抽出され、ストリームデータのパケット間の受信時刻のインターバルが抽出され、再生時刻のインターバルと受信時刻のインターバルの差分が演算され、差分に基づいて再生時刻が調整される。

20

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明を適用した画像表示装置のブロック図である。

図 2 は、TS パケットの Tx インターバルと Rx インターバルを説明する図である。

図 3 は、TS パケットの Tx インターバルと Rx インターバルを説明する図である。

図 4 は、TS パケットの Tx インターバルと Rx インターバルを説明する図であ

る。

図 5 は、TS の表示処理を説明するフローチャートである。

図 6 は、TS の表示処理を説明するフローチャートである。

図 7 は、TS パケットの Tx インターバルを調整する処理を説明する図である。

5 図 8 は、TS パケットの Tx インターバルを調整する処理を説明する図である。

図 9 は、TS パケットの Tx インターバルを調整する処理を説明する図である。

図 10 は、TS パケットの Tx インターバルを調整する処理を説明する図である。

図 11 は、TS パケットの Tx インターバルを調整する処理を説明する図である。

図 12 は、媒体を説明する図である。

10

発明を実施するための最良の形態

図 1 は、本発明に係る画像表示装置 2 の一実施の形態の構成を示す図である。

本発明の画像表示装置は、ネットワークを介して配信されてくるストリームデータ、例えば、MPEG (Moving Picture Experts Group) 2 などで圧縮されて配信されるトランスポートストリーム (以下、TS とも称する) をリアルタイムで受信して、表示部 29 に表示させるものである。

15 I/F (インターフェース) 11 は、ネットワーク 1 を介してコンテンツなどを配信するサーバより送信されてくる TS を受信し、DMA (Direct Memory Access controller) 12 に出力する。DMA 12 は、スイッチ 13 を適宜制御しながら、I/F 11 から入力されてくる TS を RAM 14 に記憶させたり、または、RAM 14 に記憶された TS をタイムスタンプ抽出部 15、イネーブル信号抽出部 20、およびバッファ 27 に出力する。

25 タイムスタンプ抽出部 15 は、TS に含まれているタイムスタンプ Tx を TS パケット単位で抽出し、Tx インターバル演算部 16、および、調整部 25 に出力する。ここでいうタイムスタンプ Tx は、MPEG の PCR (Program Clock Reference) に対応するものである。この PCR は、RTP (Real Time Protocol) でいうタイムスタンプと同等のものであるので、本説明においては、タイムスタ

ンプに統一して称するものとする。

- 5 Tx インターバル演算部 16 は、入力された TS パケットのタイムスタンプ Tx の情報から連続する TS パケット間のタイムスタンプ Tx のインターバル、すなわち、連続する TS パケットの持つタイムスタンプ Tx の時刻情報の差分となる時間（以下、Tx インターバルと称する）を求め、Tx インターバル積算カウンタ 17、および、Tx インターバルカウンタ 18 に出力する。

- 10 Tx インターバル積算カウンタ 17 は、Tx インターバル演算部 16 より TS パケット毎に順次入力される Tx インターバルを積算し、サンプリング周期信号発生部 30 よりサンプリング周期信号が入力されるタイミングでその積算値を読み出して、減算器 19 に出力する。

Tx インターバルカウンタ 18 は、Tx インターバル演算部 16 より出力される Tx インターバルの個数をカウントし、サンプリング周期信号発生部 30 よりサンプリング周期信号が入力されるタイミングで Tx インターバルの個数を Div（割算器）24 に出力する。

- 15 イネーブル信号抽出部 20 は、スイッチ 13 より供給される TS からイネーブル信号を抽出して Rx インターバル演算部 21 に出力する。

- Rx インターバル演算部 21 は、イネーブル信号抽出部 20 より供給されてくるイネーブル信号のタイミングである、TS パケットが受信された時刻 Rx に基づいて、連続する複数の TS パケットの受信された時刻間のインターバル（以下、Rx インターバルと称する）を求め、Rx インターバル積算カウンタ 22 に出力する。

- 25 Rx インターバル積算カウンタ 22 は、Rx インターバル演算部 21 より TS パケット毎に順次入力される Rx インターバルを積算し、サンプリング周期信号発生部 30 よりサンプリング周期信号が入力されるタイミングでその積算値を読み出して、減算器 19 に出力する。

減算器 19 は、Tx インターバル積算カウンタ 17 より入力される Tx インターバルの積算値（以下、 $\Sigma (Tx(i+1) - Tx(i))$ ）とも称する）から、Rx イ

ンターバル積算カウンタ 22 より入力される Rx インターバルの積算値（以下、 $\Sigma (Rx(i+1) - Rx(i))$ とも称する）を減算して、その差分 $\Delta T (= \Sigma (Tx(i+1) - Tx(i)) - \Sigma (Rx(i+1) - Rx(i)))$ を LPF 23 に出力する。

- 5 LPF 23 は、減算器 19 からサンプリング周期信号の発生間隔で順次出力される差分 ΔT を平滑化して Div（割算器）24 に出力する。

Div（割算器）24 は、LPF 23 より入力されてくる差分 ΔT を Tx インターバルカウンタ 18 から入力されてくる Tx インターバルの個数で除して調整パケット数 C を求めて調整部 25 に出力する。

- 10 調整部 25 は、Div 24 から入力された調整パケット数 C に基づいて、調整しようとする調整パケット番号 S を求め、その調整パケット番号 S に対応する TS パケット以降の TS パケットに対して、加算係数 A の値に対応するクロック数の時間をタイムスタンプ Tx に加算、または、減算してずらすことによりタイムスタンプ Tx と TS パケットの受信時刻とのずれを調整して、読出信号生成部 26
- 15 に出力すると共に、加算係数 A を 1 インクリメント、または、1 デクリメントしたとき、Tx インターバル積算カウンタ 17、Rx インターバル積算カウンタ 22、および、Tx インターバルカウンタ 18 をリセットする。また、調整パケット番号 S に基づいて、調整がなされた場合、その値を完了調整パケット番号 T として更新し、さらに、その完了調整パケット番号 T に、新たな調整パケット数 C を加算することにより、新たな調整パケット番号 S を求める。尚、加算係数 A、調整
- 20 パケット番号 S、および、完了調整パケット番号は、自らのメモリ 25a に記憶されている。また、このタイムスタンプ Tx の調整方法については詳細を後述する。

- 読出信号生成部 26 は、調整部 25 より入力されるタイムスタンプ Tx の時刻
- 25 情報に基づいて、対応する TS パケットの読出信号を対応する時刻に生成してバッファ 27 に出力する。バッファ 27 は、スイッチ 13 から入力された TS パケットを一時的に記憶して、読出信号生成部 26 より読出信号が入力されるとき、

対応する TS パケットを読み出してデコード部 28 に出力する。デコード部 28 は、バッファ 27 より入力された TS パケットに基づいて、MPEG 2 方式などの所定の方式で TS を復号して表示部 29 に表示させる。

サンプリング周期信号発生部 30 は、所定の時間間隔で Tx インターバルカウンタ 18、Tx インターバル積算カウンタ 17、および、Rx インターバル積算カウンタ 22 に対して記憶されている値を読み出させるタイミングを示す信号を所定のサンプリング周期で出力する。尚、このサンプリング周期は、実質的に、イネーブル信号が入力されるタイミングと同じであってもよいので、イネーブル信号で代用するようにしてもよい。

次に、タイムスタンプ Tx の調整について説明する。

図 2 で示すように、TS パケット PKT (m) , PKT (m+1) , PKT (m+2) . . . PKT (n-2) , PKT (n-1) , PKT (n) が連続的に存在するものとする。尚、ここでパケット PKT (m) のタイムスタンプ（再生が指定されている時刻）は Tx (m) で示されており、また、パケット PKT (n) のタイムスタンプは Tx (n) で示されている。

理想的な状態では、パケット PKT (m) が受信される時刻 Rx (m) とパケット PKT (n) が受信される時刻 Rx (n) との関係は、 $Tx(m) - Tx(n) = Rx(m) - Rx(n)$ となるはずである。

しかしながら、実際には、インターネットなどのネットワークを介した通信により受信される TS パケットは、上述のような様々な要因によりずれが生じることがある。この場合、時間の関係は、例えば、図 3 で示すようになる。すなわち、上段の各 TS パケットの受信時刻 Rx の Rx インターバルの積算値 $\Sigma (Rx(i+1) - Rx(i))$ ($i = m$ 乃至 $n-1$: 以下においても同じ) と、各 TS パケットのタイムスタンプ Tx の積算値 $\Sigma (Tx(i+1) - Tx(i))$ ($= t$) ($i = m$ 乃至 $n-1$: 以下においても同じ) との間には、差分 ΔT で示す実質的な誤差が生じる。

図 3 で示す関係から、単位時間当りの誤差 (1 クロック当りの誤差) は $\Delta T /$

tで示されることになる。したがって、1 TS パケットあたりの誤差 CLK(1PKT) は、以下の式 (1) で示すような関係となる。

$$\text{CLK}(1\text{PKT}) = \frac{\Delta t}{t} \times (T_x(i+1) - T_x(i)) \quad \dots (1)$$

- 結果として、図 4 で示すように、1 TS パケット毎に受信時刻のインターバル Rx(i) から実際の式 (1) で求めることができる誤差 CLK(1PKT) となる時間を調整することで、正確なタイムスタンプ Tx に補正することが可能となる。

- ところが、ハードウェアの処理は、時間の最小単位であるクロックの時間幅よりも短い時間での処理を実行することができない。このため、式 (1) の処理により小数点以下の値が生じる場合、すなわち、割り切れない場合、1 個の TS パケット毎に、図 4 で示すように式 (1) を用いてタイムスタンプ Tx を調整することができない。

そこで、1 クロック分の誤差が生じる TS パケット数を調整パケット数 C として求め、調整パケット数 C 毎に 1 クロック分の時間を加算、または、減算することでタイムスタンプ Tx を調整する。

- ここで、調整パケット数 C は、以下に示す式 (2) で示すように、誤差 CLK(1PKT) の逆数となる。

$$C = \frac{1}{\frac{\Delta t}{t} \times (T_x(i+1) - T_x(i))} = \left(\frac{1}{\text{CLK}(1\text{PKT})} \right) \quad \dots (2)$$

$$= \frac{1}{\left(\frac{\sum_{i=m}^{n-1} (T_x(i+1) - T_x(i)) - \sum_{i=m}^{n-1} (R_x(i+1) - R_x(i))}{N - \text{PKT} \times (T_x(i+1) - T_x(i))} \right) \times (T_x(i+1) - T_x(i))} \quad \dots (3)$$

$$= \frac{N - \text{PKT}}{\sum_{i=m}^{n-1} (T_x(i+1) - T_x(i)) - \sum_{i=m}^{n-1} (R_x(i+1) - R_x(i))} \quad \dots (4)$$

さらに、この式 (2) は、式 (3) で示すように変形することができる。ここ

で、N-PKT は、積算される Tx インターバルが図 3 の時間 t となるときのパケット数である。さらに、式 (3) の Tx インターバル ($T_x(i+1) - T_x(i)$) をキャンセルすると、式 (4) で示すような関係が得られる。

式 (4) で示すように、パケット数 N-PKT を Tx インターバルの積算値から Rx
5 インターバルの積算値を減じた値、すなわち、差分 ΔT で除することにより調整パケット数 C が求められる。

ここで、図 5、図 6 のフローチャートを参照して、図 1 の画像表示装置による画像表示処理について説明する。

ステップ S 1 において、調整部 25 は、メモリ 25 a の加算係数 A を 0 に初期
10 化する。このとき、Tx インターバルカウンタ 18、Tx インターバル積算カウンタ 17、および、Rx インターバル積算カウンタ 22 も初期化されて 0 となる。また、調整パケット番号 S 、および、完了調整パケット番号 T は 1 に初期化される。

ステップ S 2 において、I/F 11 は、ネットワーク 1 を介して送信されてくる
15 TS パケットを順次受信し、DMA 12 に出力する。ステップ S 3 において、DMA 12 は、入力された TS を順次スイッチ 13 に出力し、ステップ S 4 において、そのスイッチを制御して適宜 RAM 14 を使用しながら、順次バッファ 27、タイムスタンプ抽出部 15、および、イネーブル信号抽出部 20 に出力する。

ステップ S 5 において、バッファ 27 は、スイッチ 13 を介して入力される
20 TS パケットを順次記憶する。ステップ S 6 において、タイムスタンプ抽出部 15 は、TS パケットからタイムスタンプ T_x を抽出して Tx インターバル演算部 16 および調整部 25 に出力する。

ステップ S 7 において、Tx インターバル演算部 16 は、入力されたタイムスタンプ T_x から Tx インターバルを演算し、Tx インターバル積算カウンタ 17、
25 および、Tx インターバルカウンタ 18 に出力する。すなわち、例えば、図 7 上段で示すように各 TS パケット (1) 乃至 (12) の各タイムスタンプ T_x が、タイムスタンプ時刻 $T_x(1)$ 乃至 $T_x(12)$ である場合 (尚、各カッコ内の番

号はパケットの番号である)、パケット(1)とパケット(2)のTxインターバルは、 $T_x(2) - T_x(1)$ として演算され、パケット(2)とパケット

(3)のTxインターバルは、 $T_x(3) - T_x(2)$ として演算され、順次同様にしてTxインターバルを演算する。尚、図7上段は、タイムスタンプTxとTxインターバルの関係を示し、図7下段は、TSパケットの受信時刻RxとRxインターバルの関係を示しており、各()内の番号は、TSパケットの番号であり、以降においても同様に示す。

ステップS8において、Txインターバル積算カウンタ17は、入力されたTxインターバルを積算して記憶する。すなわち、例えば、Txインターバル積算カウンタ17は、パケット(2)が入力される場合、Txインターバル($T_x(2) - T_x(1)$)が記憶され、パケット(3)が入力されるときTxインターバル($T_x(3) - T_x(2)$)が入力されると共に、それまでに記憶されていた値に積算されるので、Txインターバル積算カウンタ17には、Txインターバル($T_x(2) - T_x(1)$) + ($T_x(3) - T_x(2)$)が記憶される。

ステップS9において、イネーブル信号抽出部20は、TSパケットからイネーブル信号抽出し、そのイネーブル信号からTSパケットの受信時刻Rxを求めて、Rxインターバル演算部21に出力する。ステップS10において、Rxインターバル演算部21は、TSパケットが受信された時刻Rx間の差分からRxインターバルを求める。

すなわち、図7下段で示すように各TSパケット(1)乃至(9)を受信した時刻をRx(1)乃至Rx(9)で示す場合、例えば、TSパケット(2)が受信されるとき、TSパケット(2)が受信された時刻Rx(2)と、その前に受信されているTSパケット(1)が受信された時刻Rx(1)とのRxインターバルが($R_x(2) - R_x(1)$)として求められ、この値がRxインターバル積算カウンタ22に出力される。

また、その次のタイミングで、図7下段のパケット(3)でイネーブル信号が検出された場合、その前のパケット(2)が受信された時刻Rx(2)とパケッ

ト (3) が受信された時刻 $R_x(3)$ の差分 ($R_x(3) - R_x(2)$) が R_x インターバルとして求められて、これが R_x インターバル積算カウンタ 22 に出力される。さらに、同様の処理がなされる。尚、イネーブル信号は、実際には、所定数の複数の TS パケットが受信される毎に出力されるものである。

- 5 ステップ S 1 1 において、 R_x インターバル積算カウンタ 22 は、入力された R_x インターバルを積算して記憶する。すなわち、上述のようにパケット (2) が受信された場合、 R_x インターバル積算カウンタ 22 は、入力された R_x インターバル ($R_x(2) - R_x(1)$) のみを記憶していることになる。また、同様にして、引き続きパケット (3) が入力されたタイミングでは、差分 ($R_x(3) - R_x(2)$) が積算されて、($R_x(2) - R_x(1)$) + ($R_x(3) - R_x(2)$) が記憶されることになる。以下、順次同様の処理が繰り返されることになる。

ステップ S 1 2 において、Tx インターバルカウンタ 18 は、Tx インターバル演算部 16 より入力されてくる Tx インターバルの個数をカウントして記憶する。

- 15 ステップ S 1 3 において、サンプリング周期信号発生部 30 がサンプリング周期信号を出力し、Tx インターバルカウンタ 18、Tx インターバル積算カウンタ 17、および、 R_x インターバル積算カウンタ 22 に入力されたか否かが判定され、サンプリング周期信号が入力されなかった場合、その処理は、ステップ S 1 に戻り、サンプリング周期信号が出力されるまでステップ S 2 乃至 S 1 3 の処理
20 が繰り返される。

- ステップ S 1 3 において、サンプリング周期信号が発生されたと判定された場合、ステップ S 1 4 において、Tx インターバル積算カウンタ 17 は、Tx インターバルの積算値 $\Sigma(Tx(i+1) - Tx(i))$ を減算器 19 に出力し、 R_x インターバル積算カウンタ 22 は、 R_x インターバルの積算値 $\Sigma(R_x(i+1) - R_x(i))$ を減算器 19 に出力し、さらに、Tx インターバルカウンタ 18 は、カウントして記憶されている Tx インターバルの個数を Div 24 に出力する。

例えば、図 7 の場合、TS パケットが 1 個おきに受信されるタイミングでサン

プリング周期信号が入力される時、例えば、最初に TS パケット 2 が受信されるタイミングでサンプリング周期信号が入力されるものとする、Tx インターバル積算カウンタ 17 には、パケット (1), (2) のタイムスタンプ Tx

(2) と Tx (1) との差分 (Tx インターバル) が記憶されていることになるので、 $\Sigma (Tx(i+1) - Tx(i)) = (Tx(2) - Tx(1))$ が Tx インターバル積算カウンタ 17 から出力されることになる。また、Rx インターバル積算カウンタ 22 には、パケット (1), (2) の受信時刻 Rx (1) と Rx (2) との差分 (Rx インターバル) が加算されていることになるので、 $\Sigma (Rx(i+1) - Rx(i)) = (Rx(2) - Rx(1))$ が Rx インターバル積算カウンタ 22 から出力されることになる。

また、TS パケット 4 が受信されるタイミングでサンプリング周期信号が受信される場合、Tx インターバル積算カウンタ 17 には、パケット (1) 乃至 (4) のタイムスタンプ Tx (1) 乃至 Tx (4) の各差分 (Tx インターバル) が加算されていることになるので、 $\Sigma (Tx(i+1) - Tx(i)) = (Tx(2) - Tx(1)) + (Tx(3) - Tx(2)) + (Tx(4) - Tx(3)) = (Tx(4) - Tx(1))$ が減算器 19 に出力されることになる。同様に、Rx インターバル積算カウンタ 22 には、パケット 1 乃至 4 の受信時刻の各差分 (Rx インターバル) が加算されていることになるので、 $\Sigma (Rx(i+1) - Rx(i)) = (Rx(2) - Rx(1)) + (Rx(3) - Rx(2)) + (Rx(4) - Rx(3)) = (Rx(4) - Rx(1))$ が Rx インターバル積算カウンタ 22 から出力されることになる。

ステップ S 15 において、減算器 19 は、Tx インターバルの積算値 $\Sigma (Tx(i+1) - Tx(i))$ から Rx インターバルの積算値 $\Sigma (Rx(i+1) - Rx(i))$ を減算し、差分 $\Delta T (= \Sigma (Tx(i+1) - Tx(i)) - \Sigma (Rx(i+1) - Rx(i)))$ を求めて LPF 23 に出力する。

すなわち、例えば、図 7 の場合、TS パケット (2) が受信されるタイミングでは、Tx インターバル積算カウンタ 17 から出力される $\Sigma (Tx(i+1) - Tx$

(i)) = (Tx (2) - Tx (1)) から $\Sigma (Rx (i + 1) - Rx (i)) = (Rx (2) - Rx (1))$ が減算されて、差分 ΔT が出力される (ΔT のクロック数が出力される)。尚、説明を簡単にするため、図 7 上段では、1 個の Tx インターバルが 1 クロックになるものとし、さらに、Tx インターバルの 4 倍が Rx インターバルの 3 倍に等しいものとする。この場合、差分 ΔT は、 $\Delta T = \Sigma (Tx (i + 1) - Tx (i)) - \Sigma (Rx (i + 1) - Rx (i)) = (Tx (2) - Tx (1)) - (Rx (2) - Rx (1)) = 1 - 4 / 3 = -1 / 3$ (クロック) となる。

同様にして、TS パケット 4 が受信されるタイミングでサンプリング周期信号が受信される場合、差分 ΔT は、 $\Delta T = (Tx (4) - Tx (1)) - (Rx (4) - Rx (1)) = 3 - 4 = -1$ (クロック) となる。以降についても、同様にして求められる。

ステップ S 1 6 (図 6) において、LPF 2 3 は、入力された差分 ΔT を平滑化して Div 2 4 に出力する。すなわち、実際の Rx インターバルは、図 7 下段で示すような一定の間隔とはならないので、差分 ΔT についても同様に変化こととなるため、平滑化処理を行う。結果として、Rx インターバルにばらつきが発生しても、安定した差分 ΔT の値を設定することができる。

ステップ S 1 7 において、Div 2 4 は、LPF 2 3 により平滑化された差分 ΔT で、Tx インターバルカウンタ 1 8 より入力された Tx インターバルの個数 N-PKT を割ることにより式 (4) で示した演算を実行し、調整パケット数 C を求め調整部 2 5 に出力する。

すなわち、上述のように図 7 の場合、パケット (2) が入力されるとき、差分 ΔT は $-1 / 3$ (クロック) となり、Tx インターバルの数は、パケット (1), (2) 間の 1 個であるので調整パケット数 C は、 $C = 1 / (-1 / 3) = -3$ 個となる。

同様にして、パケット (4) が入力されるとき、差分 ΔT は 1 (クロック) となり、Tx インターバルの数は、パケット (1), (2) 間, パケット (2), (3) 間, パケット (3), (4) 間の 3 個であるので調整パケット数 C は、C

$= 3 / (-1) = -3$ 個となる。

図 7 の場合、Tx インターバルと Rx インターバルの関係が変化しないので、いずれのタイミングでも調整パケット数は、同一となるが、実際には、Rx インターバルが変化するので、調整パケット数 C は、一定とはならないこともある。

- 5 ステップ S 1 8 において、調整部 2 5 は、求められた調整パケット数 C に基づいて、調整パケット番号 S を求める。すなわち、調整部 2 5 は、1 クロック分の時間を加算し始めた完了調整パケット番号 T に、今現在の調整パケット数 C の絶対値を加算して、実際に調整を行う調整パケット番号 S を求める。例えば、最初の処理の場合、その前に 1 クロック分の時間が加算される調整がなされた TS パ
- 10 ケットが存在しないが、処理が開始されるとき TS パケット (1) では、調整がなされていることになるので、初期値として $S = 1$ が設定されるので、求められた調整パケット数 C を加算することにより、調整パケット番号 $S = 4$ ($= 1 + 3$) となる。

- 15 ステップ S 1 9 において、調整部 2 5 は、今現在の TS パケットが、調整パケット番号に対応する TS パケットであるか否かを判定する。すなわち、図 7 の場合、調整パケット番号 $S = 4$ であるが、図 7 下段のパケット 2 が入力されるタイミングでは、調整パケット番号 $S = 4$ ではないと判定され、その処理は、ステップ S 2 0 に進む。

- 20 ステップ S 2 0 において、調整部 2 5 は、タイムスタンプ抽出部 1 5 よりこのタイミング以降に供給されてくるタイムスタンプ Tx にクロック数 \times 加算係数 A の時間を加算する。今の場合、加算係数 A は 0 であるので、実質的にタイムスタンプ Tx を調整することなく、そのまま読出信号生成部 2 6 に出力する。すなわち、ステップ S 1 9 において、調整パケット番号ではないということは、タイムスタンプ Tx と TS パケットの受信された時刻 Rx のずれが 1 クロック未満である
- 25 ことになるので、タイムスタンプ Tx の調整は行われぬ。

ステップ S 2 1 において、読出信号生成部 2 6 は、入力されたタイムスタンプ Tx のタイミングでバッファ 2 7 に出力する。ステップ S 2 2 において、バッフ

ア 27 は、読出信号が入力されたタイミングで対応する TS パケットをデコード部 28 に出力する。

ステップ S 23 において、デコーダ 28 は、読み出された TS パケットをデコードして表示部 29 に表示させる。

- 5 ステップ S 24 において、トランスポートストリームがその後も続いているか否かが判定され、続いていると判定された場合、その処理は、ステップ S 2 に戻り、続いていないと判定された場合、その処理は、終了する。

- 10 ステップ S 19 において、図 7 の場合、調整パケット番号 $S = 4$ であるが、例えば、図 7 下段のパケット (4) が入力されると、調整パケット番号 $S = 4$ に対応する TS パケットであると判定され、その処理は、ステップ S 25 に進む。

ステップ S 25 において、調整部 25 は、調整パケット数 C が負の値であるか否かを判定する。例えば、図 7 の場合、調整パケット数 C は、 -3 であるので調整パケット数 C は、負の値であると判定され、その処理は、ステップ S 26 に進む。

- 15 ステップ S 26 において、調整部 25 は、メモリ 25 a の加算係数 A を 1 インクリメントする。すなわち、今の場合、加算係数がインクリメントされて 1 になるので、これ以降の処理においては、タイムスタンプ抽出部 15 から取得されているタイムスタンプ T_x に 1 クロック分の時間を加算して読出信号生成部 26 に出力する。

- 20 ステップ S 27 において、調整部 25 は、 T_x インターバル積算カウンタ 17、 R_x インターバル積算カウンタ 22、および、 T_x インターバルカウンタ 18 をリセットする。

- 25 ステップ S 28 において、完了調整パケット番号 T を調整パケット番号 S に更新する。すなわち、今の場合、完了調整パケット番号 T が 1 から調整パケット番号 S の値であった 4 に更新される。

すなわち、調整パケット数 C は、受信される TS パケットの時刻の積算値と TS パケットのタイムスタンプ T_x の積算値の差分 ΔT が 1 クロック分に相当すると

きの Tx インターバルの個数を示しているので、図 7 で示すように、Tx インターバルが 3 個になると、受信される Rx インターバルとの差分（ずれ）が 1 クロック分（図 7 の場合、1 クロックと 1 個の Tx インターバルが同じである）となる。そこで、調整パケット数 C に相当する TS パケットがカウントされたタイミングで、図 8 上段で示すように、それ以降のタイムスタンプ Tx の値の全てに加算係数 A に対応する数のクロック数の時間を加算するようにして、受信時刻とのずれを補正する。図 8 上段においては、タイムスタンプ Tx' (4) 乃至 Tx' (10) は、タイムスタンプ Tx (4) 乃至 Tx (10) のそれぞれに 1 クロック分の時間が加算された時刻となる。

- 10 また、完了調整パケット番号 T = 4 に更新された後、上述の処理により調整パケット数 C に変化が生じない場合、図 8 下段で示すように、TS パケット 4 以降の TS パケットが受信されるタイミングでは、ステップ S 18 において、完了調整パケット番号 T = 4 に調整パケット数 C の絶対値 = 3 が加算されることにより、調整パケット番号 S = 7 となる。この状態で、TS パケット (5), (6) が受信されるタイミングでは、ステップ S 19 において、調整パケット番号 S の TS
- 15 パケットが受信されないため、その処理は、ステップ S 20 に進むことになる。

- さらに、TS パケット (7) が受信されるタイミングでは、タイムスタンプ Tx との差分が 1 クロック分となり、調整パケット番号 S = 7 のパケットが受信されることになるので、ステップ S 25, S 26 の処理が実行されることにより、加算係数 A がさらに 1 インクリメントされて 2 となるので、TS パケット 8 以降のタイムスタンプ Tx' (8) 乃至 Tx' (10) は、図 9 で示すように、タイムスタンプ Tx'' (8) 乃至 Tx'' (10) に変更される。すなわち、タイムスタンプ Tx'' (8) 乃至 Tx'' (10) は、元のタイムスタンプ Tx (8) 乃至 Tx (10) に加算係数 A = 2 × クロック分の時間を加算して調整されることで補正されることになる。
- 20 25

ステップ S 25 において、調整パケット数 C が負ではない、すなわち、0 以上の値であった場合、ステップ S 29 において、調整部 25 は、メモリ 25 a の加

算係数Aを1デクリメントする。

- すなわち、例えば、図10で示すように、Txインターバル1回分が1クロックであり、かつ、Txインターバル3回分でRxインターバル4回分である場合、
- 5 パケット5が受信されたタイミングでサンプリング周期信号が受信されると、ステップS17の処理により調整パケット数Cは、 $C = 3 / (3 - 9 / 4) = 4$ となるので、ステップS18の処理により、調整パケット番号Sは、最初の処理の場合、調整パケット番号は1（＝前回調整パケット番号T）+4（＝調整パケット数C）=5となる。そこで、TSパケット（5）が入力されると、ステップS19において、調整パケット番号であると判定され、ステップS20において、
- 10 調整パケット数Cが正であると判定され、その処理は、ステップS29に進むことになる。

- ステップS29において、加算係数Aが1デクリメントされることにより、ステップS20の処理により、TSパケットのタイムスタンプTxから1クロック分の時間が減算される。すなわち、図11上段で示すように、TSパケット（1）
- 15 乃至（4）までカウントされると、その次のTSパケット（5）のタイムスタンプTx（5）は、加算係数A（＝1）×クロック数分だけ減算されたタイムスタンプTx'（5）となる。図11上段の場合、1回のTxインターバルが1クロックとなっているので、実質的には、TSパケット4のタイムスタンプTx（4）とTSパケット5のタイムスタンプTx'（5）は、同一となり、後から再生される
- 20 TSパケット（5）のみが再生されることになる。

- また、調整パケット数Cが変化することがない場合、最初の処理により、完了調整パケット番号Tは、5に更新されることになるので、図11のパケット
- （9）が入力されるタイミングでは、ステップS18の処理で、調整パケット番号Sは、5（＝完了調整パケット番号T）+4（＝調整パケット数C）=9となるのでパケット（9）が入力されるタイミングで、加算係数Aはさらに1デクリ
- 25 メントされることになるので、加算係数A（＝（-2））×クロック分の時間がタイムスタンプTx（9）から減じられてタイムスタンプTx''（9）となり、こ

のときも実質的に、TS パケット (8) のタイムスタンプ T_x' (8) と同一の時刻となる。

しかしながら、実際には、 T_x インターバルは、複数のクロックであることが常であり、図 1 1 上段で示すように、補正前の TS パケットが消滅するようなことはなく 1 クロック分の補正のみがなされることになる。

したがって、この処理により、実際に受信されるタイミングとタイムスタンプとの差分は、最大でも 1 クロック以下に維持されることになるので、ジッタを除去すると共に送信側の装置で使用されていたクロック精度でストリームデータを再生することが可能となる。

10 また、上述の処理においては、ストリームデータを一時的にバッファに蓄積した後、再生時間を調整するのではなく、バッファに記憶させる処理を行う前に、順次再生タイミングを調整した後にバッファに蓄積させるようにしているので、バッファに蓄積させる時間を短くさせることができ、システム全体としての遅延を低減させることができる。

15 さらに、上述においては、MPEG の TS を用いた場合の例について説明してきたが、タイムスタンプに準じた機能を有したストリームデータのリアルタイムでの配信処理にも使用することができる。

また、IP ベースのネットワークに限らず、その他のネットワークにも利用することが可能である。

20 上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるが、ソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行させることが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに記録媒体からインストールされる。

25 図 1 2 は、画像表示装置 2 をソフトウェアにより実現する場合のパーソナルコンピュータの一実施の形態の構成を示している。パーソナルコンピュータの CPU

101は、パーソナルコンピュータの動作の全体を制御する。また、CPU101は、バス104および入出力インターフェース105を介してユーザからキーボードやマウスなどからなる入力部106から指令が入力されると、それに対応してROM(Read Only Memory)102に格納されているプログラムを実行する。あるいはまた、CPU101は、ドライブ110に接続された磁気ディスク111、光ディスク112、光磁気ディスク113、または半導体メモリ114から読み出され、記憶部108にインストールされたプログラムを、RAM(Random Access Memory)103にロードして実行する。これにより、上述した画像処理装置の機能が、ソフトウェアにより実現されている。さらに、CPU101は、通信部109を制御して、外部と通信し、データの授受を実行する。

プログラムが記録されている記録媒体は、図12に示すように、コンピュータとは別に、ユーザにプログラムを提供するために配布される、プログラムが記録されている磁気ディスク111（フレキシブルディスクを含む）、光ディスク112（CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disc)を含む）、光磁気ディスク113（MD(Mini-Disc)を含む）、もしくは半導体メモリ114などよりなるパッケージメディアにより構成されるだけでなく、コンピュータに予め組み込まれた状態でユーザに提供される、プログラムが記録されているROM102や、記憶部108に含まれるハードディスクなどで構成される。

尚、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理は、もちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理を含むものである。

25 産業上の利用可能性

本発明によれば、ジッタを除去すると共に送信側のクロック精度でストリームデータを再生することが可能となる。また、バッファに蓄積させる時間を短くさ

せることができ、システム全体としての遅延を低減させることができる。

請求の範囲

1. ストリームデータより再生時刻を抽出する第1の抽出手段と、
前記ストリームデータの受信時刻を抽出する第2の抽出手段と、
前記受信時刻と前記再生時刻の差分を演算する演算手段と、
5 前記差分に基づいて再生時刻を調整する調整手段と
を含むことを特徴とする情報処理装置。
2. ストリームデータの packets 間の再生時刻のインターバルを抽出する第1
の抽出手段と、
前記ストリームデータの packets 間の受信時刻のインターバルを抽出する第2
10 の抽出手段と、
前記再生時刻のインターバルと前記受信時刻のインターバルの差分を演算する
演算手段と、
前記差分に基づいて再生時刻を調整する調整手段と
を備えることを特徴とする情報処理装置。
- 15 3. 前記再生時刻は、タイムスタンプである
ことを特徴とする請求の範囲第2項に記載の情報処理装置。
4. 前記ストリームデータのうち、所定数の連続する packets 間の再生時刻の
インターバルを積算し、第1の時間を求める第1の積算手段と、
前記ストリームデータのうち、前記所定数の連続する packets 間の前記受信時
20 刻のインターバルを積算し、第2の時間を求める第2の積算手段とをさらに備え、
前記演算手段は、前記第1の時間と前記第2の時間との差分を演算する
ことを特徴とする請求の範囲第2項に記載の情報処理装置。
5. 前記第1の時間と前記第2の時間との差分を平滑化する平滑化手段をさら
に備える
25 ことを特徴とする請求の範囲第4項に記載の情報処理装置。
6. 前記調整手段は、前記平滑化手段により平滑化された前記第1の時間と前
記第2の時間との差分が1クロック分のずれとなる packets 数毎に、前記再生時

刻に1クロック分の時間を加算、または、減算して再生時刻情報を調整することを特徴とする請求の範囲第5項に記載の情報処理装置。

7. ストリームデータより再生時刻を抽出する第1の抽出ステップと、
前記ストリームデータの受信時刻を抽出する第2の抽出ステップと、

5 前記受信時刻と前記再生時刻の差分を演算する演算ステップと、
前記差分に基づいて再生時刻を調整する調整ステップと
を含むことを特徴とする情報処理方法。

8. ストリームデータの packets 間の再生時刻インターバルを抽出する第1の抽出ステップと、

10 前記ストリームデータの packets 間の受信時刻インターバルを抽出する第2の抽出ステップと、

前記受信時刻のインターバルと前記再生時刻の差分を演算する演算ステップと、
前記差分に基づいて再生時刻を調整する調整ステップと
を含むことを特徴とする情報処理方法。

15 9. 前記再生時刻は、タイムスタンプである

ことを特徴とする請求の範囲第8項に記載の情報処理方法。

10. 前記ストリームデータのうち、所定数の連続する packets 間の再生時刻のインターバルを積算し、第1の時間を求める第1の積算ステップと、

前記ストリームデータのうち、前記所定数の連続する packets 間の前記受信時刻のインターバルを積算し、第2の時間を求める第2の積算ステップとをさらに含み、

前記演算ステップは、前記第1の時間と前記第2の時間との差分を演算することを特徴とする請求の範囲第8項に記載の情報処理方法。

11. 前記第1の時間と前記第2の時間との差分を平滑化する平滑化ステップ
25 をさらに含む

ことを特徴とする請求の範囲第10項に記載の情報処理方法。

12. 前記調整ステップは、前記平滑化ステップにより平滑化された前記第1

の時間と前記第 2 の時間との差分が 1 クロック分のずれとなるパケット数毎に、前記再生時刻に 1 クロック分の時間を加算、または、減算して再生時刻情報を調整する

ことを特徴とする請求の範囲第 11 項に記載の情報処理方法。

5 13. ストリームデータより再生時刻の抽出を制御する第 1 の抽出制御ステップと、

前記ストリームデータの受信時刻の抽出を制御する第 2 の抽出制御ステップと、
前記受信時刻と前記再生時刻の差分の演算を制御する演算制御ステップと、
前記差分に基づいて再生時刻の調整を制御する調整制御ステップと

10 を実行させるためのプログラムが記録されてコンピュータが読み取り可能であることを特徴とする記録媒体。

14. ストリームデータのパケット間の再生時刻インターバルの抽出を制御する第 1 の抽出制御ステップと、

15 前記ストリームデータのパケット間の受信時刻インターバルの抽出を制御する第 2 の抽出制御ステップと、

前記受信時刻のインターバルと前記再生時刻の差分の演算を制御する演算制御ステップと、

前記差分に基づいて再生時刻の調整を制御する調整制御ステップと

20 を実行させるためのプログラムが記録されてコンピュータに読み取り可能であることを特徴とする記録媒体。

15. 前記再生時刻は、タイムスタンプである

ことを特徴とする請求の範囲第 14 項に記載の記録媒体。

16. 前記ストリームデータのうち、所定数の連続するパケット間の再生時刻のインターバルの積算を制御し、第 1 の時間を求める第 1 の積算制御ステップ
25 と、

前記ストリームデータのうち、前記所定数の連続するパケット間の前記受信時刻のインターバルの積算を制御し、第 2 の時間を求める第 2 の積算制御ステップ

とをさらに含み、

前記演算制御ステップは、前記第 1 の時間と前記第 2 の時間との差分の演算を制御する

ことを特徴とする請求の範囲第 1 4 項に記載の記録媒体。

- 5 17. 前記第 1 の時間と前記第 2 の時間との差分の平滑化を制御する平滑化制御ステップをさらに含む

ことを特徴とする請求の範囲第 1 6 項に記載の記録媒体。

18. 前記調整制御ステップは、前記平滑化制御ステップにより平滑化が制御された前記第 1 の時間と前記第 2 の時間との差分が 1 クロック分のずれとなるパケット数毎に、前記再生時刻に 1 クロック分の時間を加算、または、減算して再生時刻情報の調整を制御する
- 10

ことを特徴とする請求の範囲第 1 7 項に記載の記録媒体。

19. ストリームデータより再生時刻の抽出を制御する第 1 の抽出制御ステップと、

- 15 前記ストリームデータの受信時刻の抽出を制御する第 2 の抽出制御ステップと、
前記受信時刻と前記再生時刻の差分の演算を制御する演算制御ステップと、
前記差分に基づいて再生時刻の調整を制御する調整制御ステップと
をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

- 20 20. ストリームデータの packets 間の再生時刻インターバルの抽出を制御する第 1 の抽出制御ステップと、

前記ストリームデータの packets 間の受信時刻インターバルの抽出を制御する第 2 の抽出制御ステップと、

前記受信時刻のインターバルと前記再生時刻の差分の演算を制御する演算制御ステップと、

- 25 前記差分に基づいて再生時刻の調整を制御する調整制御ステップと
をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

21. 前記再生時刻は、タイムスタンプである

ことを特徴とする請求の範囲第 20 項に記載のプログラム。

22. 前記ストリームデータのうち、所定数の連続するパケット間の再生時刻のインターバルの積算を制御し、第 1 の時間を求める第 1 の積算制御ステップと、

- 5 前記ストリームデータのうち、前記所定数の連続するパケット間の前記受信時刻のインターバルの積算を制御し、第 2 の時間を求める第 2 の積算制御ステップとをさらに含み、

前記演算制御ステップは、前記第 1 の時間と前記第 2 の時間との差分の演算を制御する

- 10 ことを特徴とする請求の範囲第 20 項に記載のプログラム。

23. 前記第 1 の時間と前記第 2 の時間との差分の平滑化を制御する平滑化制御ステップをさらに含む

ことを特徴とする請求の範囲第 22 項に記載のプログラム。

24. 前記調整制御ステップは、前記平滑化制御ステップにより平滑化が制御された前記第 1 の時間と前記第 2 の時間との差分が 1 クロック分のずれとなるパケット数毎に、前記再生時刻に 1 クロック分の時間を加算、または、減算して再生時刻情報の調整を制御する
- 15

ことを特徴とする請求の範囲第 23 項に記載のプログラム。

図 1

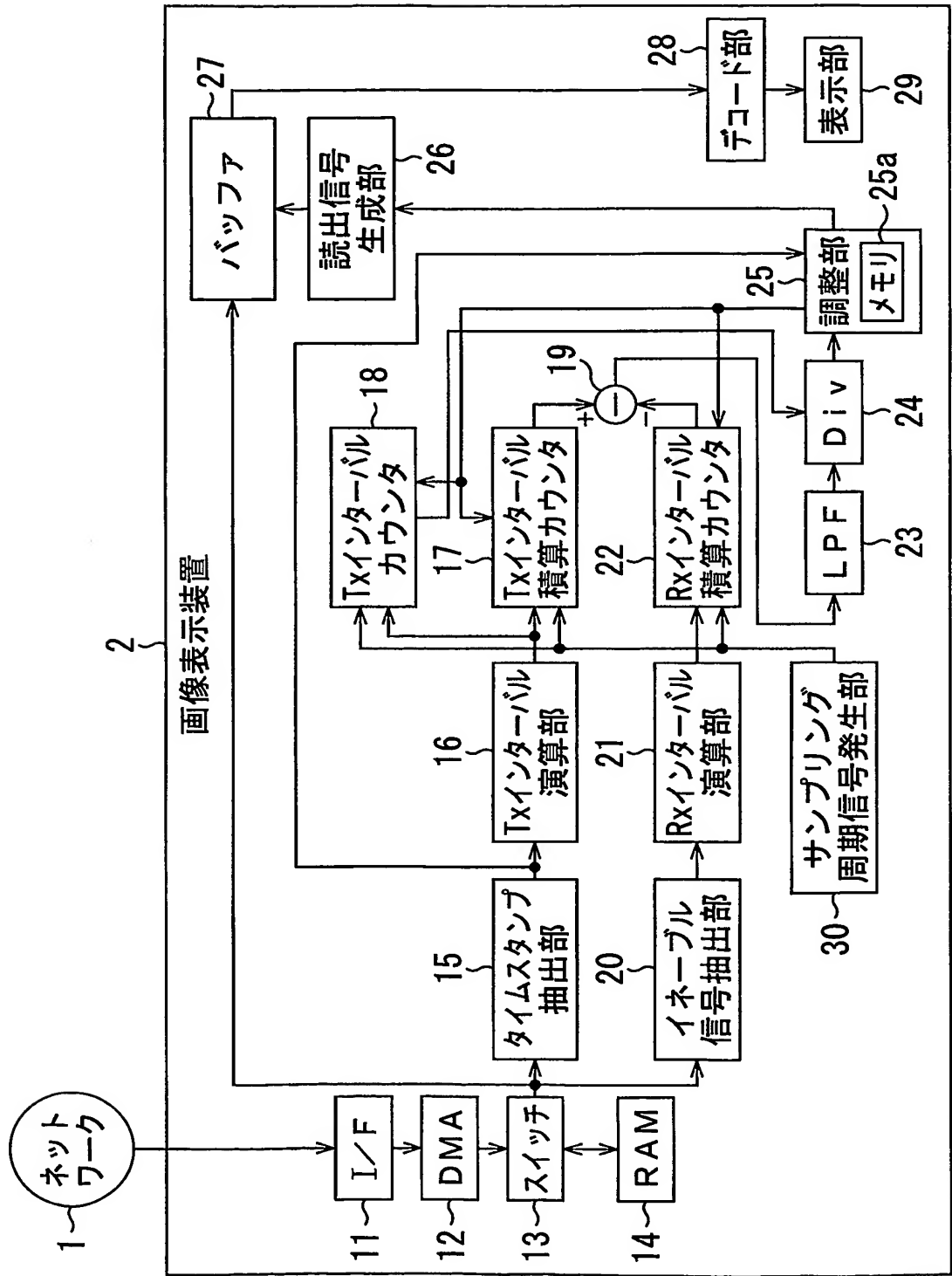
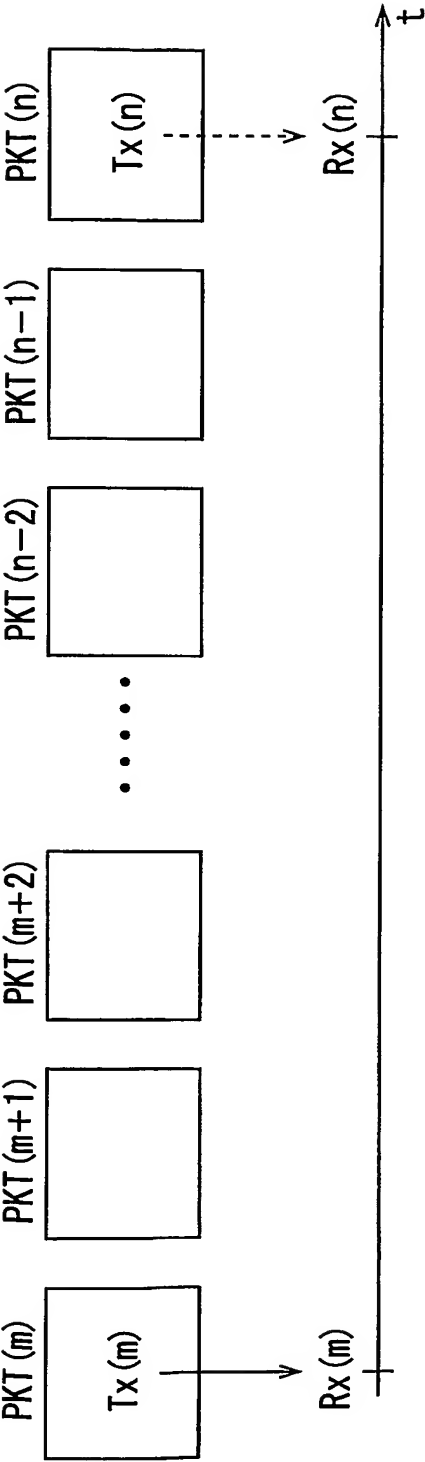


図 2



3/11

図 3

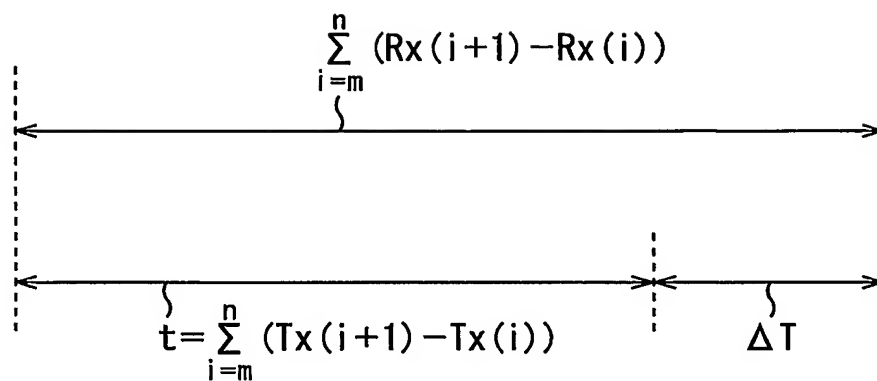
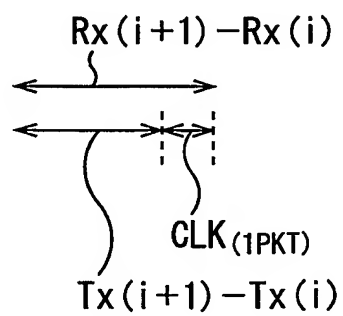
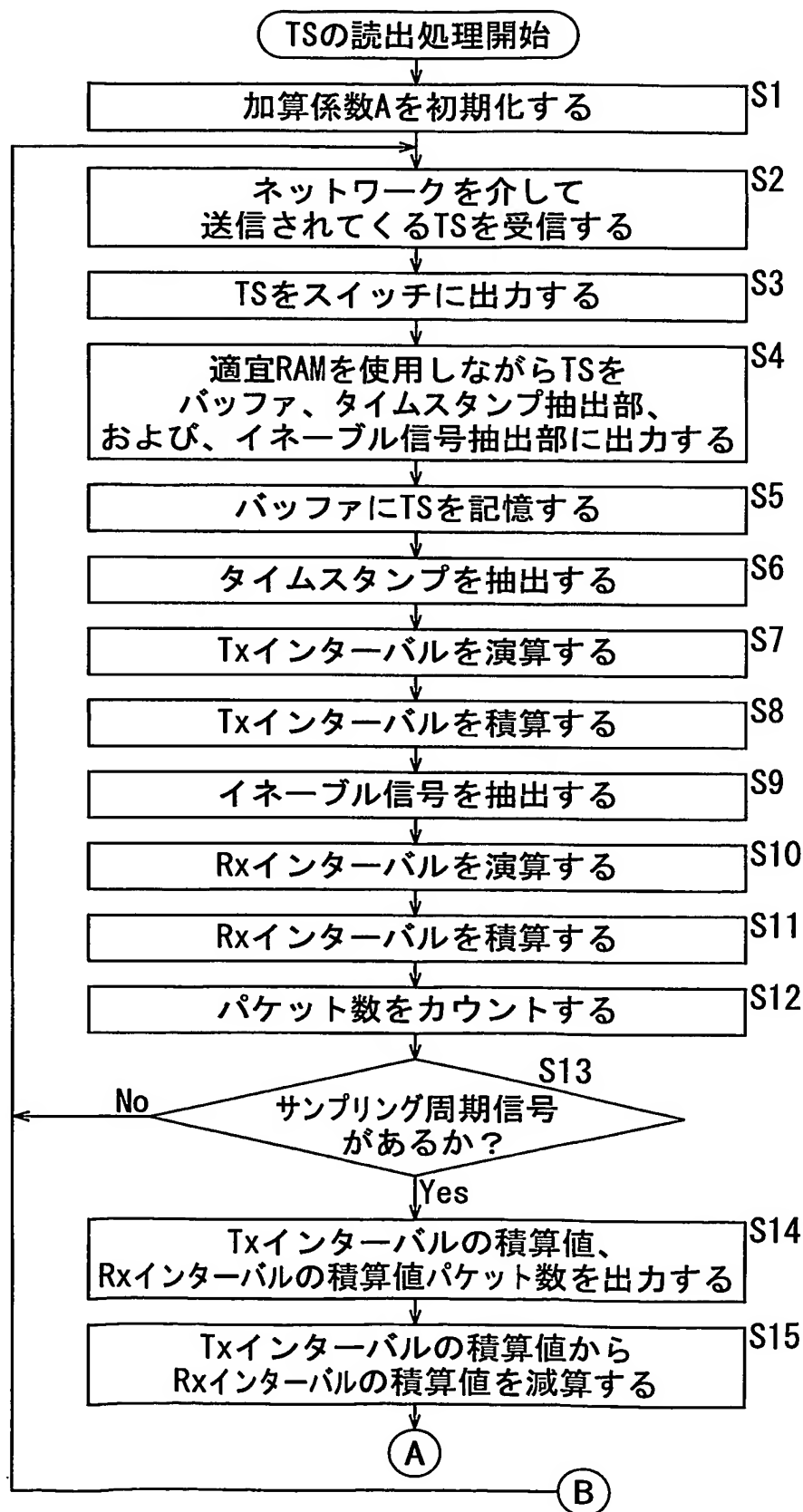


図 4



4/11

図 5



5/11

図 6

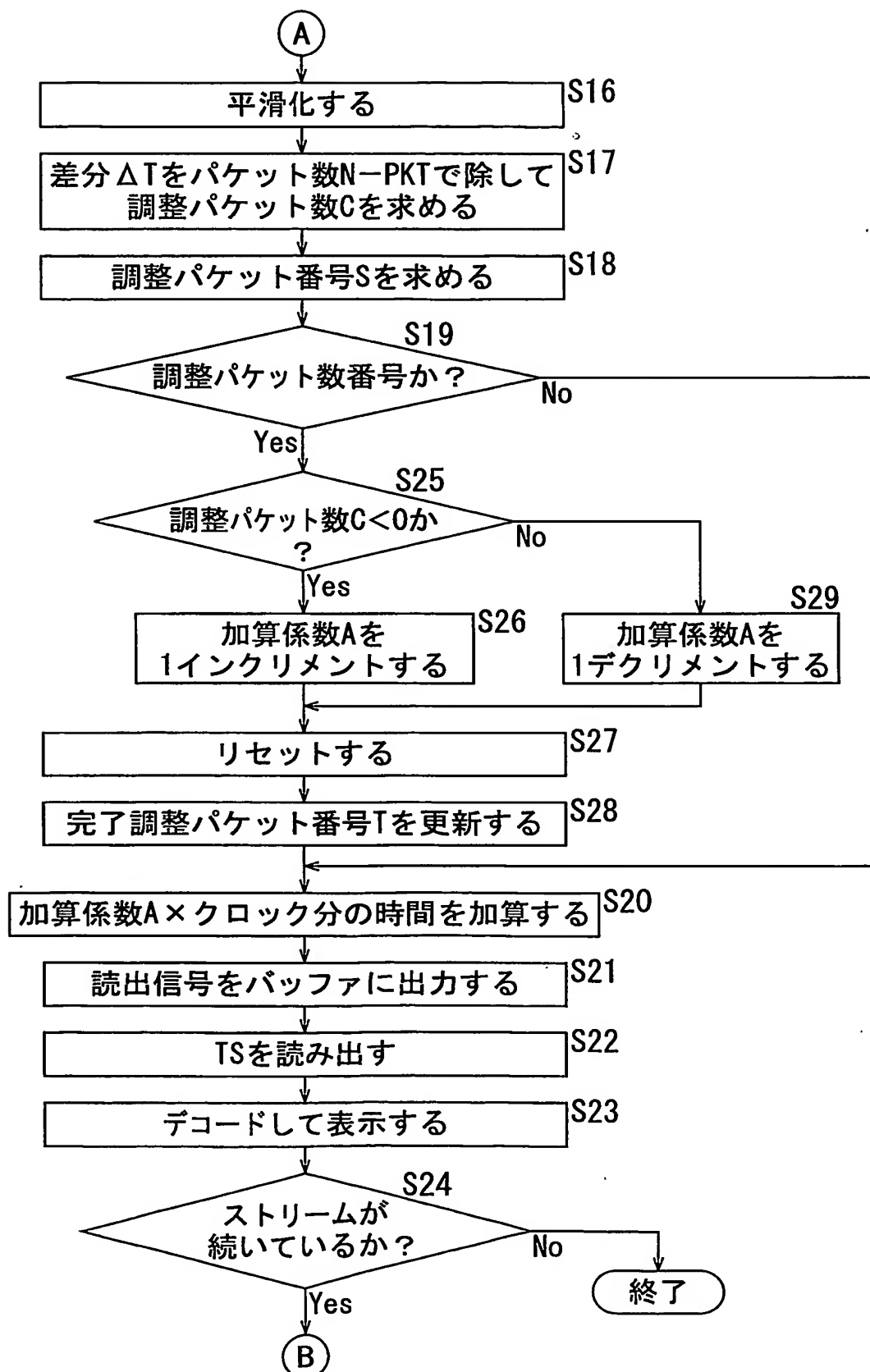


図 7

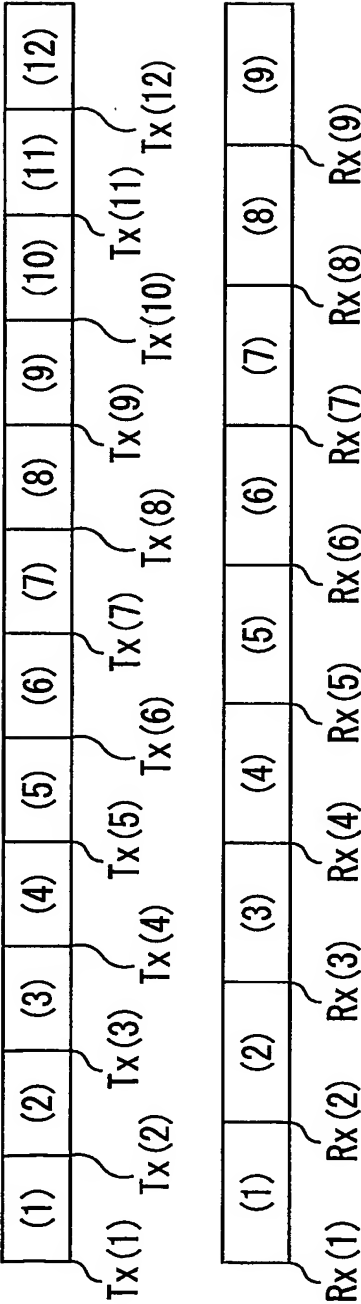


図 8

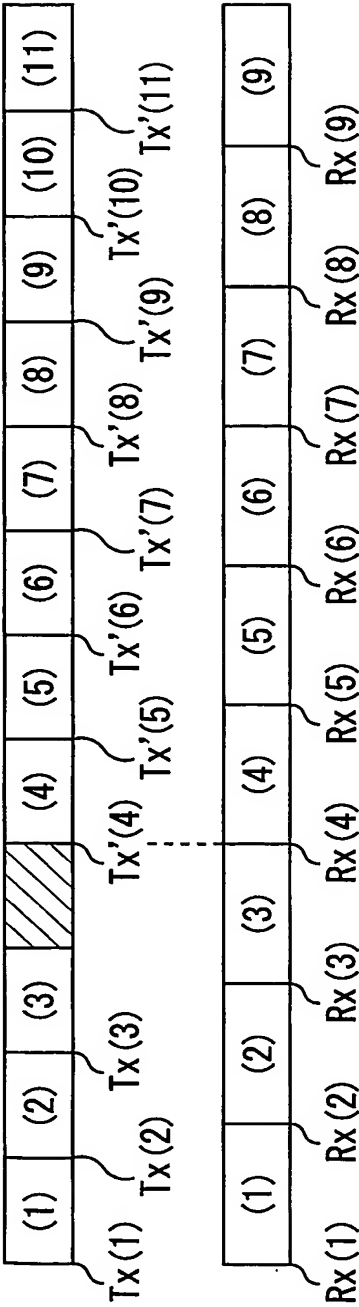


図 9

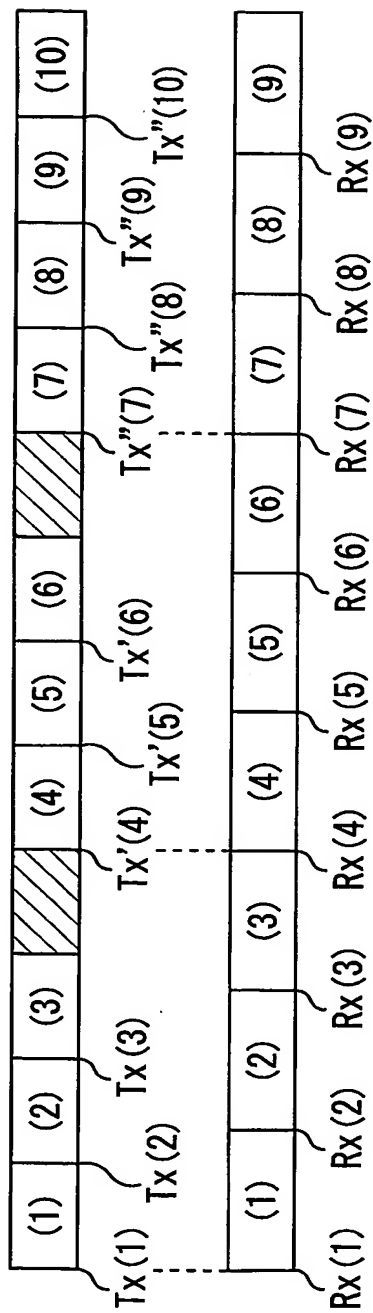


図10

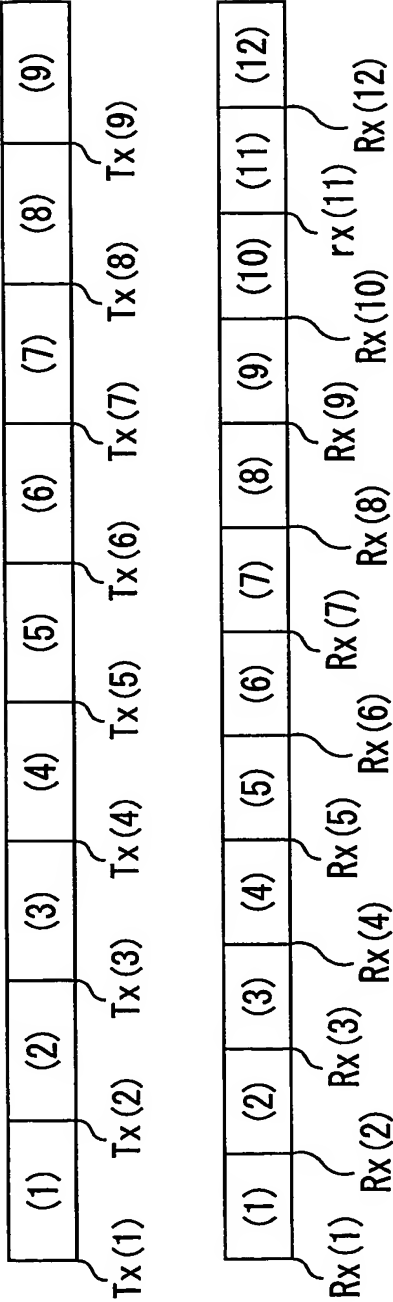


図11

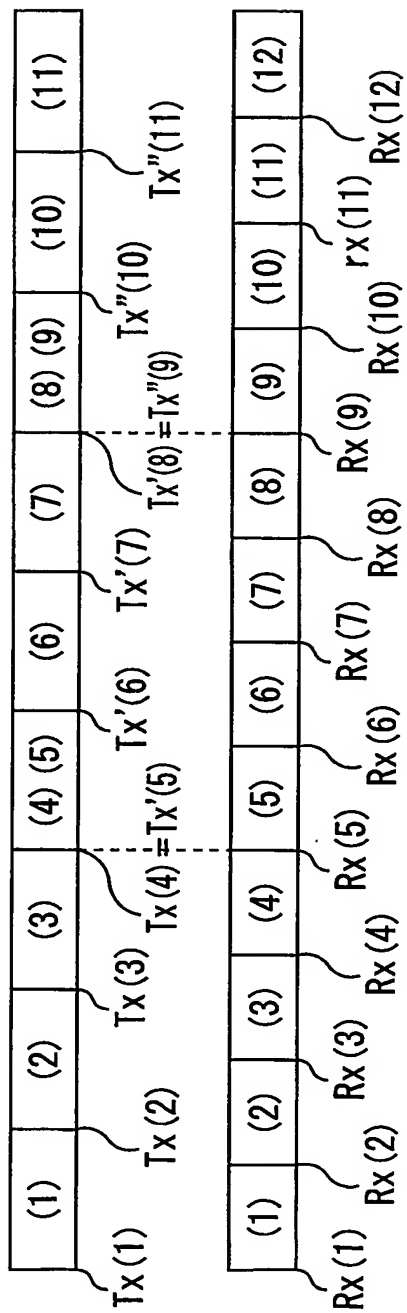
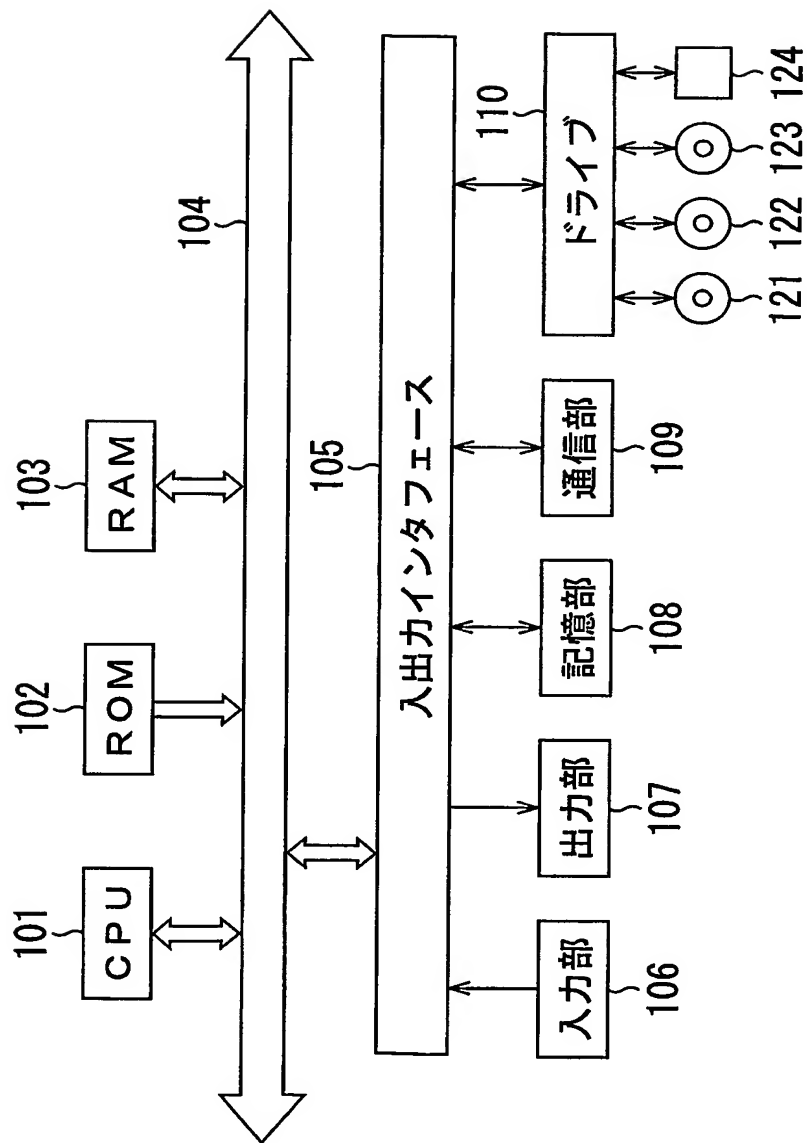


図12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/08692

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H04L12/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ H04L12/56

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 03-006150 A (Nippon Hoso Kyokai), 11 January, 1991 (11.01.91), Fig. 4 (Family: none)	1-24
A	JP 06-252953 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 09 September, 1994 (09.09.94), Fig. 3 (Family: none)	1-24
A	JP 09-312654 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 09 September, 1994 (09.09.94), Fig. 3 (Family: none)	1-24

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 15 October, 2003 (15.10.03)	Date of mailing of the international search report 28 October, 2003 (28.10.03)
--	---

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ H04L12/56

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ H04L12/56

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 03-006150 A (日本放送協会)、1991. 01. 11、第4図 (ファミリーなし)	1~24
A	J P 06-252953 A (日本電信電話株式会社)、1994. 09. 09、図3 (ファミリーなし)	1~24
A	J P 09-312654 A (日本電信電話株式会社)、1994. 09. 09、図3 (ファミリーなし)	1~24

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 10. 03

国際調査報告の発送日

28.10.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

石井 研一

5 X

8 1 2 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3556